

公開特許公報

昭53—65916

⑤Int. Cl.²
H 02 P 5/52

識別記号

⑥日本分類
55 C 201庁内整理番号
6615—58

④公開 昭和53年(1978)6月12日

発明の数 1
審査請求 有

(全 5 頁)

54電動機駆動の位置制御装置

東京都府中市東芝町 1 東京芝浦
電気株式会社府中工場内

①特 願 昭51—140211

72発 明 者 江連久

②出 願 昭51(1976)11月24日

東京都府中市東芝町 1 東京芝浦
電気株式会社府中工場内

③発 明 者 関義朗

東京都府中市東芝町 1 東京芝浦
電気株式会社府中工場内71出 願 人 東京芝浦電気株式会社
川崎市幸区堀川町72番地

同 安部可治

74代 理 人 弁理士 富岡章 外 1 名

明 細 書

1. 発明の名称 電動機駆動の位置制御装置

2. 特許請求の範囲

2 台の電動機のそれぞれを制御する 2 つの制御系がそれぞれに設けられ、位置基準と位置帰還信号とを比較して速度基準を得、この速度基準と速度帰還信号とを比較して電流基準を得、この電流基準と電流帰還信号との偏差を用いて 2 台の電動機速度のそれぞれを制御し、それにより位置制御を行なうものにおいて、前記 2 台の電動機速度変化及びそれによって生じる位着変化を時間的に同一にする電流基準制御回路を設けたことを特徴とする電動機駆動の位置制御装置。

8. 発明の詳細な説明

本発明は金属圧延機、例えばホットストリップミルの仕上圧延機等でスクリューダウンのドライブサイドとワークサイドの電動機を制御する装置において、ドライブサイドとワークサイドのスクリューを同時に圧下させる電動機駆動の位置制御装置に関する。

この種の圧延機においては圧延材の板厚を一定にするため、材料が圧延機に噛み込んだ状態で圧延機のスクリューを制御することが行なわれている。これは、例えば自動板厚制御 (AGC) として知られているが、この場合、材料を圧延中にドライブサイドスクリューとワークサイドスクリューを同時に同じだけ動かすことが必要であった。このため従来のホットストリップミル圧延機ではマグネティッククラッチを設け、ドライブサイドとワークサイドの電動機を機械的に連結して圧下している。第 1 図はこのマグネティッククラッチの一実用例を示すものである。同図において 1 はドライブサイドスクリューダウン電動機、2 はワークサイドスクリューダウン電動機、8 はマグネティッククラッチ、4 はハウジング、5 は上ロールを表わしている。

マグネティッククラッチ 8 は AGC を行なうに当って必要な設備となっているが、次のような欠点を持っている。つまり通常の AGC 等ではマグネティッククラッチ 8 を作動し両サイド電動機軸

を連結しているが、オペレータの判断により片側単独スクリュウダウンを行なう場合には連結を切る必要があり、スクリュウダウンのモード切替に時間を要する。また機械的な設備であるため消耗が多く、保守に多大の労力を要する。しかもマグネティッククラッチ8を設けることにより設備費の負担が増大する。したがってマグネティッククラッチ8をなくすことができれば、保守の面でも設備費の面でも有利である。

本発明はマグネティッククラッチを設けることなく、電氣的にドライブサイドスクリュウ位置とワークサイドスクリュウ位置の差を制御系にフィードバックし、許容誤差範囲内で同時圧下を実現する電動機駆動の位置制御装置を提供することを目的とする。

以下本発明を図面に示す一実施例に基づいて説明する。すなわち本発明は、第2図に示すように位置偏差のサンプリングを行なうサンプリング回路21、41、サンプリング値の保持を行なう保持回路22、42、速度基準値を制限する速度制限器24、

(3)

ルクは外乱として加算器20、40に入力されている。

27、47は電流制限器で、第3図にその特性が示されている。すなわち電流制限器27、47の特性は位置の差により変化し、位置の差が零であれば直線 O_1 の特性を持っているが、位置の差がある場合には直線 O_2 のように特性が低下するものである。位置の差が大きければ図示aの方向にますます特性が低下し、少なければ図示bの方向(直線 O_1 に近づく方向)に特性が向上する。

以上で構成についての説明が終り、次に動作を説明する。前記第2図において、まずドライブサイド単独圧下の場合にはスイッチ S_1 が閉じドライブサイド位置基準信号 $S_{REF, D}$ が加算器20に入力され、ここでドライブサイド位置帰還信号との差であるドライブサイド位置偏差が出力される。この位置偏差はサンプリング回路21によりサンプリングされ保持回路22でサンプル値に保持される。次いで速度基準のゲインを与える回路23により、保持されている位置偏差はその信号レベルに見合った速度基準信号となる。ただし、それが電動機の

(5)

44、速度制御装置26、46、ドライブサイドスクリュウ位置とワークサイドスクリュウ位置の差により電流基準値を減少させる電流基準制御回路10、電流制御装置28、48、とから成る位置制御装置により、ドライブサイドとワークサイドのスクリュウダウン電動機80、50を同時に制御するものである。

同図において、スイッチ S_1 はドライブサイドスクリュウ位置を変更する場合のみ閉じ、 S_3 はワークサイドスクリュウ位置を変更する場合のみ閉じる。またスイッチ S_2 と S_4 は連動しており、同時に両サイドのスクリュウ位置を変更する場合のみ閉じる。また同時圧下の場合、位置基準 S_{REF} が正の時 S_{5a} が閉、 S_{5b} が開となり、負の時その逆になるように接続されている。そして比較器88はドライブサイド位置とワークサイド位置の差により、それが正符号であればスイッチ S_8 を閉じ、負符号であればスイッチ S_7 を閉じる様に接続されている。なお同図で88、58はスクリュウダウン機構を表わしている、また摩擦によるフリクシヨント

(4)

最大速度を越えないように速度制限器24により制限されている。

上記速度基準信号は加算器25で速度帰還信号との差である速度偏差信号となる。これが速度制御装置26に入力され電流基準信号となる。ここで電流制限器27の特性はスイッチ S_4 が開いているため前記第3図直線 O_1 のようになっている。従って電流制限器27は単に過大な電流基準にならないように電流基準の信号レベル範囲を制限するのみである。この電流基準は電流制御装置28で電動機電流を制御する信号となり、電動機80の速度を制御してドライブサイドスクリュウダウン機構88を駆動する。この時点の速度と位置は、電気信号に変換され帰還信号となり、ドライブサイドスクリュウ位置が位置基準に等しくなるようにフィードバック制御が行なわれる。

次にワークサイド単独圧下の場合の動作は、ワークサイド位置制御系に対してドライブサイド単独圧下と同様に、ワークサイドスクリュウ位置が位置基準に等しくなるように制御される。

(6)

さて本発明においては、同時圧下の場合次のように動作する。同時圧下においてはスイッチ S_2 、 S_4 が閉となり、スイッチ S_1 、 S_3 は開となる。同時圧下位置基準信号 S_{REF} は加算器 20、40 に同時に入力され、加算器 20 ではドライブサイド位置帰還信号との差であるドライブサイド位置偏差が入力される。また加算器 40 ではワークサイド位置帰還信号との差であるワークサイド位置偏差が出力される。これにより各々の位置制御系で、前記のような動作を行なう。ここで電流基準制御回路 10 は次のように動作する。

すなわちドライブサイドスクリュウ位置 S_D と、ワークサイドスクリュウ位置 S_W とが加算器 60 に入力され、ここで両者の位置の差 ΔS が出力される。これは (1) 式で表わされる。

$$\Delta S = S_D - S_W \quad \dots \dots (1)$$

この ΔS はスイッチ S_4 を通って比較器 68 に入力する。ただし同時圧下位置基準が負符号の時はインバータ 61 を通って比較器 68 に入力する。このようにすれば ΔS の符号が正符号の時はドライブサ

(7)

仮にワークサイド位置制御系の応答時間がドライブサイド位置制御系の応答時間より長いとすると、ドライブサイドスクリュウの方がより速く目標値に達するため、 ΔS_1 は正符号となりスイッチ S_6 が閉じられる。したがってドライブサイド電流制限器 27 の特性が ΔS の値に比例して小さくなる。ゆえにドライブサイドの応答時間が長くなり、ワークサイドの応答時間に近づく。これによりドライブサイドとワークサイドのスクリュウ位置が同一であるように制御される。

上記のことから本発明によれば下記のような効果が得られる。(i) 同時圧下のさい、マグネティッククラッチを必要としないためモード切替操作が不要となり、迅速な操作ができる。(ii) マグネティッククラッチなどの連結用の機械的設備を必要としない。(iii) マグネティッククラッチなど連結用機械設備を必要としないため保守、点検が容易になる。

本発明は電流制限値の特性を前記第 8 図のように変化させることで同時圧下制御を行なう場合であるが、この場合電流制限値の特性を第 4 図のよ

(9)

イド位置がワークサイド位置より進んでいることになり、負符号の場合はその逆であることになる。したがって比較器 68 で ΔS の符号を判別し、正符号の時 S_6 を、負符号の時 S_7 を閉じることにより、位置の進んでいる方の電流制限器の特性を低下することができる。

これは第 8 図の直線 C_2 の状態に当り、位置の差 ΔS の絶対値が大きければますます図示 a の方向に特性が低下し、小さければ図示 b の方向に特性が向上する。従ってドライブサイドの電流制限器 27 の入力信号を I_{ID} 、またワークサイド電流制限器 47 の入力信号を I_{IW} 、出力信号を I_{OW} とすれば、入力信号と出力信号との間に次式が成立する。

$$\left. \begin{aligned} I_{OD} &= I_{ID} & (\Delta S_1 \leq 0) \\ &= (1 - a \cdot \Delta S) \cdot I_{ID} & (\Delta S_1 > 0) \end{aligned} \right\} \dots \dots (2)$$

$$\left. \begin{aligned} I_{OW} &= I_{IW} & (\Delta S_1 \geq 0) \\ &= (1 + a \cdot \Delta S) \cdot I_{IW} & (\Delta S_1 < 0) \end{aligned} \right\} \dots \dots (3)$$

(2)、(3) 式において条件 ΔS_1 は比較器 68 に入力される信号を表わし、 a は位置の差を電流基準値に変換する変換定数である。

(8)

うに低下させることで同時圧下制御を行なうようにしてもよい。又第 5 図のように電流制限値の上下限値を低下させることで同時圧下制御を行なうようにしてもよい。これらいずれの手段によっても前記と同様に十分制御効果を上げることができる。また本発明においては、電流基準を両サイド位置の差によって制御するため、位置の立ち上がり時点からの迅速な同時圧下制御ができることに特徴がある。

なお、本発明は単に金属圧延機のスクリュウダウン用電動機の同時圧下制御に使われるのみならず、2 台の電動機を用いて同時に 2 点の位置制御を行なうものに広く適用することができる。

このようにして本発明によれば、マグネティッククラッチを設けることなく同時圧下を実現した、効果的な電動機駆動の位置制御装置を提供できる。

4. 図面の簡単な説明

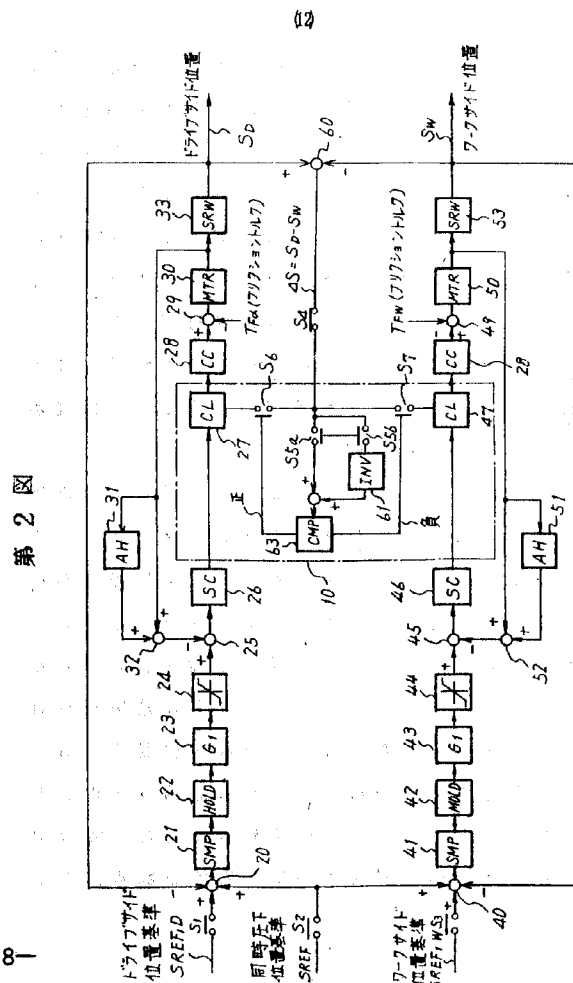
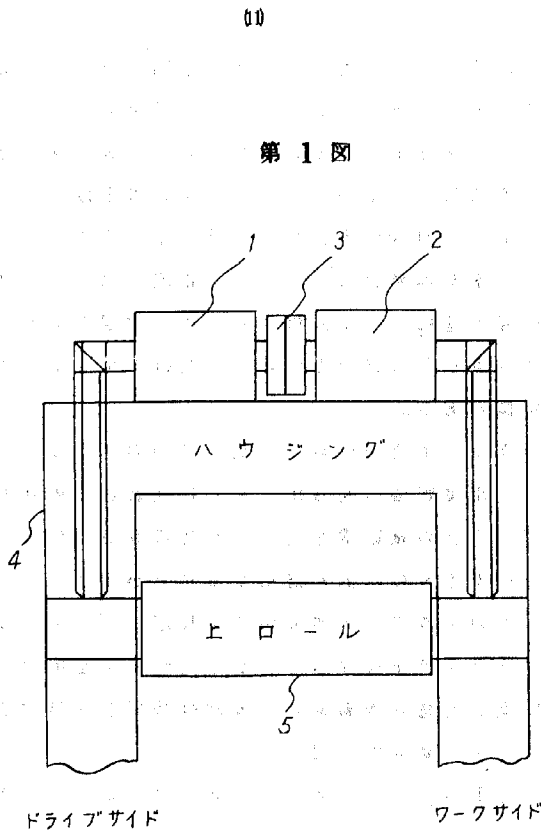
第 1 図はマグネティッククラッチを用いてドライブサイドとワークサイドのスクリュウダウン用電動機を連結して運転する場合のマグネティック

クラッチの従来配置図、第2図は本発明の電動機駆動の位置制御装置の一実施例を示すブロック図、第8図は本発明に使用する電流制限器の動作特性図、第4図及び第5図は本発明に使用する電流制限器の動作特性を示す他の実施例である。

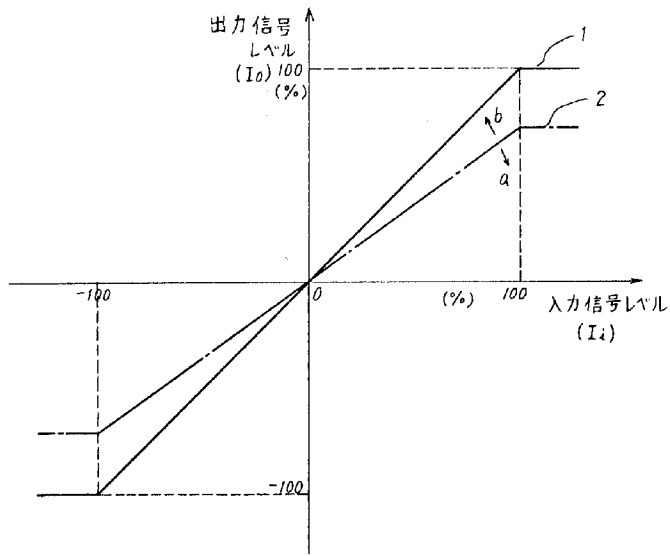
- 1 …… ドライブスクリューダウン用電動機
- 2 …… ワークサイドスクリューダウン用電動機
- 3 …… マグネティッククラッチ
- 4 …… ハウジング 5 …… 上ロール
- 10 …… 電流基準制御回路
- 20, 25, 29, 32, 40, 45, 49, 52, 60, 62 …… 加算器
- 21, 41 …… サンプルング回路
- 22, 42 …… 保持回路
- 28, 48 …… 速度基準のゲインを与える回路
- 24, 44 …… 速度制限器
- 26, 46 …… 速度制御装置
- 27, 47 …… 電流制限器
- 28, 48 …… 電流制御装置
- 80, 50 …… 駆動電動機
- 81, 51 …… 補償回路

- 88, 58 …… スクリューダウン機構
- 61 …… インバータ 68 …… 比較器

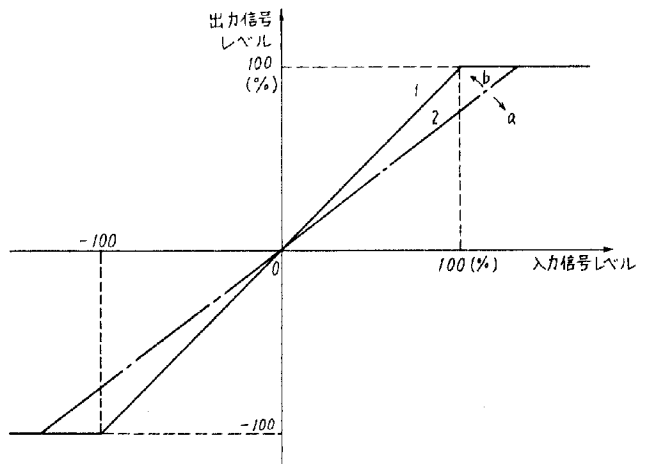
(6628) 代理人 弁理士 富 岡 章
(ほか1名)



第 3 図



第 4 図



第 5 図

